

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-201892

(43)Date of publication of application : 25.07.2000

(51)Int.CI. A61B 1/06  
A61B 1/00  
G02B 23/26  
H04N 5/225  
H04N 5/238  
H04N 7/18

(21)Application number : 11-315580

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 05.11.1999

(72)Inventor : TAKAHASHI TADASHI

(30)Priority

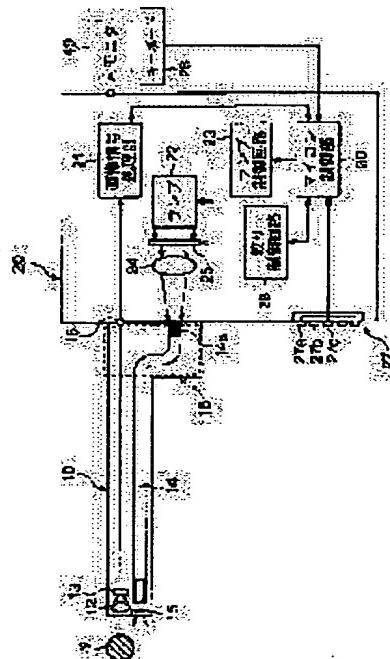
Priority number : 10321013 Priority date : 11.11.1998 Priority country : JP

## (54) ENDOSCOPIC INSTRUMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent heat damages generated by irradiation with more than allowable light quantity in the case of irradiating a celom with the light quantity by a manual system.

**SOLUTION:** A diaphragm 25, a lamp 22 and an automatic/manual changeover switch 27C are provided inside a processor 20 and a light guide 14 is provided inside a scope 10. Then, at the time of irradiating the celom S with the light quantity emitted from the lamp 22 through the light guide 14, the manual system for irradiating it with a fixed light quantity is selected by the operation of the automatic/manual changeover switch 27C and the position of the diaphragm 25 is set. Then, in the case that the light quantity with which the celom S is irradiated becomes equal to or more than the allowable light quantity, the diaphragm 25 is automatically closed and the light quantity is reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-201892

(P2000-201892A)

(43)公開日 平成12年7月25日 (2000.7.25)

(51)Int.Cl'

A 61 B 1/06  
1/00  
G 02 B 23/26  
H 04 N 5/225  
5/238

識別記号

3 0 0

F I

A 61 B 1/06  
1/00  
G 02 B 23/26  
H 04 N 5/225  
5/238

A

3 0 0 Y  
B  
C  
Z

マークド(参考)

審査請求 未請求 請求項の数22 OL (全 12 頁) 最終頁に統ぐ

(21)出願番号

特願平11-315580

(71)出願人

旭光学工業株式会社  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(22)出願日

平成11年11月5日 (1999.11.5)

(72)発明者

高橋 正  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

(31)優先権主張番号 特願平10-321013

(74)代理人

100090169  
弁理士 松浦 孝

(32)優先日 平成10年11月11日 (1998.11.11)

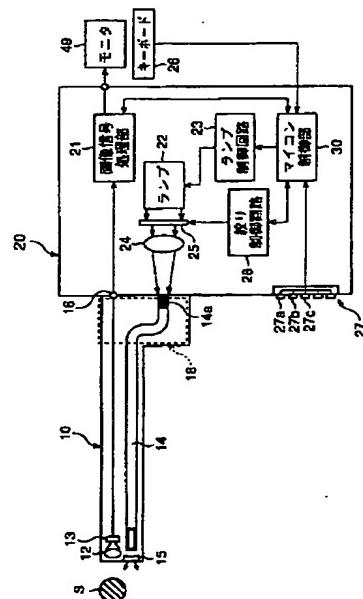
(33)優先権主張国 日本 (J P)

(54)【発明の名称】 内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】 内視鏡装置において、マニュアル式で光量が体腔に照射されている場合、許容以上の光量が照射されることにより生じる熱傷を未然に防ぐ。。

【解決手段】 プロセッサ20内に、絞り25、ランプ22、オート/マニュアル切替スイッチ27Cを設け、スコープ10内にライトガイド14を設ける。ランプ22から放射される光量をライトガイド14を介して体腔Sに照射するとき、一定の光量を照射するマニュアル式をオート/マニュアル切替スイッチ27Cの操作により選択し、絞り25の位置を設定する。そして、体腔Sに照射されている光量が許容光量以上になる場合、自動的に絞り25を閉じて、光量を減少させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体を照射するために光を放射する光源と、前記光源から放射される光を前記被写体に導くライトガイドを有するスコープであって、前記ライトガイドが前記スコープ全体に渡って延びている前記スコープと、前記被写体に照射される照射光量を一定にした状態で前記被写体に光を当てるマニュアル式において、前記被写体に照射する光量を設定する光量設定手段と、前記マニュアル式において、前記光量設定手段により設定された設定照射光量に基づき前記照射光量を調整する光量制御手段と、前記マニュアル式において、前記照射光量が前記被写体に対して許容できる許容光量を超えているか否かを判別する照射光量判別手段と、前記マニュアル式において、前記照射光量が前記許容光量以上である場合、前記照射光量を減少させる減光手段とを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項2】 前記減光手段が、前記許容光量以上の光量が前記被写体に一定時間以上照射されている場合において、前記照射光量を減少させることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項3】 前記減光手段が、所定時間だけ前記照射光量を減少させた後、元の照射光量を前記被写体に照射させることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項4】 前記被写体に照射された光が反射することによって形成される被写体像を、前記スコープ内において前記被写体側の遠位端から前記光源側の近接端まで伝達する被写体像伝達手段を有することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項5】 前記被写体像伝達手段が、前記スコープの遠位端に撮像素子を有し、前記撮像素子に前記被写体像を結像させ、光電変換により発生する前記被写体像に応じた画像信号を前記撮像素子から読み出して前記スコープの近接端へ伝達することを特徴とする請求項4に記載の内視鏡装置。

【請求項6】 前記被写体像伝達手段により前記スコープの近接端へ伝達される前記被写体像に応じた画像信号から前記被写体像の輝度値を算出する輝度値算出手段を有することを特徴とする請求項5に記載の内視鏡装置。

【請求項7】 前記照射光量判別手段が、前記輝度値算出手段において算出される前記輝度値が前記許容光量に応じた許容輝度値以上であるか否かを所定時間間隔毎に判別することを特徴とする請求項6に記載の内視鏡装置。

【請求項8】 前記光源と前記ライトガイドの近接端との間に、絞りをさらに有することを特徴とする請求項1もしくは請求項7のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項9】 前記光量設定手段が、前記設定照射光量に応じた絞り位置を設定することを特徴とする請求項8に

## 記載の内視鏡装置。

【請求項10】 前記光量制御手段が、前記設定照射光量に応じた前記絞り位置まで前記絞りを駆動させることを特徴とする請求項9に記載の内視鏡装置。

【請求項11】 前記減光手段が、前記絞りを閉じることにより前記照射光量の1/4から2/3までのいずれかの光量まで減少させることを特徴とする請求項8に記載の内視鏡装置。

【請求項12】 前記減光手段が、前記被写体像の輝度値が前記許容輝度値以上である場合、前記絞りを前記光量設定手段において設定された前記絞り位置の半分の開度となる絞り位置まで駆動させることを特徴とする請求項9に記載の内視鏡装置。

【請求項13】 前記減光手段が、前記被写体像の輝度値が一定時間以上前記許容輝度値以上である場合に前記絞りを所定時間だけ閉じ、前記絞りを閉じてから前記所定時間を超えれば、絞りを減光前の元の絞り位置まで駆動させることを特徴とする請求項12に記載の内視鏡装置。

【請求項14】 前記スコープの近接端が着脱可能に接続されるとともに前記被写体像を映し出すための画像モニタが接続されるプロセッサであって、前記光源、前記絞り、前記光量設定手段、前記光量制御手段、前記減光手段、前記照射光量判別手段、前記輝度値算出手段とを有し、前記被写体像に応じた画像信号を信号処理して前記画像モニタへ出力する前記プロセッサを有することを特徴とする請求項13に記載の内視鏡装置。

【請求項15】 前記減光手段において、前記絞りが前記所定時間だけ閉じた後前記絞りが開き、前記一定時間をおいて再び前記絞りが所定時間閉じる動作が繰り返されることによって、前記画像モニタにおける前記被写体像の明るさに関して明暗が繰り返されることを特徴とする請求項14に記載の内視鏡装置。

【請求項16】 前記減光手段が、前記光源と前記ライトガイドの近接端との間に設けた光量減衰部材を押脱させることにより、前記照射光量を減少させることを特徴とする請求項1もしくは請求項7のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項17】 前記光量制御手段が、前記光源から放射される放射光量を増減させることによって、前記照射光量を調整することを特徴とする請求項1もしくは請求項7のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項18】 前記減光手段が、前記放射光量を減少させることによって、前記照射光量を減少させることを特徴とする請求項17に記載の内視鏡装置。

【請求項19】 前記光量設定手段が、前記被写体に照射する光量の複数のレベルとそれに応じた前記絞り位置との対応関係を示すテーブルを有し、前記マニュアル式において前記テーブルを用いることにより、選択された前記被写体に照射する光量のレベルに応じた前記絞り位置

を設定することを特徴とする請求項14に記載の内視鏡装置。

【請求項20】前記被写体に照射する光量のレベルと前記絞り位置との対応関係が、光量伝達特性の違いにより分類される前記スコープのタイプに応じて定められることを特徴とする請求項19に記載の内視鏡装置。

【請求項21】前記マニュアル式において前記被写体への最大限の照射光量となる最大光量が前記スコープの光量伝達特性にかかわらず一定量以下となるように、前記被写体に照射する光量のレベルの中の最大レベルとそれに応じた最大絞り位置との関係が、前記スコープのタイプに応じて定められていることを特徴とする請求項20に記載の内視鏡装置。

【請求項22】前記光量設定手段が、前記マニュアル式において前記プロセッサに接続される前記スコープの変更があった場合、接続された前記スコープのタイプに応じて前記絞り位置を新たに設定することを特徴とする請求項20に記載の内視鏡装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、胃などの体腔内にスコープ（内視鏡）を挿入し、体腔の映像をモニタに映し出す内視鏡装置に関して、特に体腔内に照射される光量を調整する光量制御に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】従来、モニタに映し出される体腔の映像に対して明るさを調整するため、絞りの開閉により光源から体腔へ照射される光量を自動的に調整する自動調光方式を備えた内視鏡装置が知られており、映像の明るさを選択すると、選択された明るさレベルに応じて絞りの位置が調整される。このような内視鏡装置では、体腔に照射される光量を絞りの開閉により自動的に調整するため、許容以上の光量が体腔に照射されるために起こる熱傷を未然に防ぐことができる。一方、オペレータの使用状況に応じて、体腔に照射される光量をマニュアル式で調整するモードも内視鏡装置に備えられている。このマニュアル式の場合、選択された明るさレベルに応じて絞りの位置が設定されているため、画面上における映像の明るさの変化に関わらず一定の光量が体腔に照射される。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、マニュアル式において体腔に照射できる最大光量に近い明るさレベルが選択されている場合、体腔とスコープの遠位端（先端）が過度に接近した状態では許容以上の光量が体腔に継続的に照射されることによって、体腔に熱傷が生じる可能性がある。特に、ライトガイドの光量伝達特性が比較的高いスコープほど、許容以上の光量が体腔に照射されやすい。

【0004】本発明は、マニュアル式で光量が体腔に照

射される場合、許容以上の光量が照射されることによって生じる熱傷を未然に防ぐことができる内視鏡装置を得ることを目的とする。

##### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の内視鏡装置は、被写体を照射するために光を放射する光源と、光源から放射される光を被写体に導くライトガイドを有するスコープであって、ライトガイドがスコープ全体に渡って延びているスコープと、被写体に照射される照射光量を一定にした状態で被写体に光を当てるマニュアル式において、被写体に照射する光量を設定する光量設定手段と、マニュアル式において、光量設定手段により設定された設定照射光量に基づき、照射光量を調整する光量制御手段と、マニュアル式において、照射光量が被写体に対して許容できる許容光量を超えているか否かを判別する照射光量判別手段と、マニュアル式において、照射光量が許容光量以上である場合、照射光量を減少させる減光手段とを備えたことを特徴とする。このような内視鏡装置によれば、マニュアル式において被写体熱傷を起こさせるような限度を超えた光量が被写体に照射されている場合には光量を減少させるため、熱傷が生じることがない。

【0006】減光手段は、許容光量以上の光量が被写体に一定時間以上照射されている場合において、照射光量を減少させることができ望ましい。さらに、減光手段は、所定時間だけ照射光量を減少させた後、元の照射光量を被写体に照射させることができ望ましい。

【0007】内視鏡装置は、被写体に照射された光が反射することによって形成される被写体像を、スコープ内において被写体側の遠位端から光源側の近接端まで伝達する被写体像伝達手段を有することが望ましい。被写体像伝達手段は、例えば、スコープの遠位端に撮像素子を有し、撮像素子に被写体像を結像させ、光電変換により発生する被写体像に応じた画像信号を撮像素子から読み出してスコープの近接端へ伝達する。このような被写体像伝達手段により、被写体像を電気信号として伝達することができる。

【0008】さらに、内視鏡装置は、被写体像伝達手段によりスコープの近接端へ伝達される被写体像に応じた画像信号から被写体像の輝度値を算出する輝度値算出手段を有することが望ましい。この場合、照射光量判別手段は、輝度値算出手段において算出される輝度値が許容光量に応じた許容輝度値以上であるか否かを所定時間間隔毎に判別することが望ましい。これにより、被写体に照射される照射光量を輝度値として計測し、マニュアル式において、照射光量が許容光量を超えているか常時観察される。

【0009】好ましくは、内視鏡装置は、光源と前記ライトガイドの近接端との間に、絞りをさらに有することが望ましい。この場合、光量設定手段は、設定照射光量

に応じた絞り位置を設定し、また、光量制御手段は、設定された絞り位置まで絞りを駆動させることが望ましい。このように絞りを開閉させることによって、所定の光量が被写体に照射される。

【0010】絞りを有する場合、減光手段は、絞りを閉じることにより照射光量の1/4から2/3までのいずれかの光量まで減少させることができが望ましい。例えば、減光手段は、被写体像の輝度値が許容輝度値以上である場合、絞りを光量設定手段により設定された絞り位置の半分の開度となる絞り位置まで駆動させる。このように絞りを閉じることによって、被写体に照射される光量が十分に減少し、熱傷を未然に防ぐことができる。さらに、減光手段は、被写体像の輝度値が一定時間以上許容輝度値以上である場合に絞りを所定時間だけ閉じ、絞りを開じてから所定時間を超えれば、絞りを減光前の元の絞り位置まで駆動させることができる。このように絞りを駆動させることにより、許容光量以上の光量が被写体に照射されていることを慎重かつ確実に判断することができ、また、絞りが閉じた後いつまでも元の照射光量が照射されない状態が回避される。

【0011】内視鏡装置は、スコープの近接端が着脱可能に接続されるとともに前記被写体像を映し出すための画像モニタが接続されるプロセッサであって、光源、絞り、光量設定手段、光量制御手段、照射光量判別手段、減光手段、輝度値算出手段とを有し、被写体像に応じた画像信号を信号処理して画像モニタへ出力するプロセッサを有することが望ましい。これにより、被写体像が、スコープおよびプロセッサを通して画像モニタに映し出される。さらに、減光手段において照射光量を減少させた場合、被写体像の明るさが画像モニタ上において急激に変化するため、使用者は、被写体に許容以上の光量を照射させていたことに気付き、近づき過ぎていたスコープの遠位端と被写体との距離が離される。これにより、熱傷が未然に防がれる。それでもスコープの遠位端と被写体との距離が変化しない場合、減光手段において、絞りが所定時間だけ閉じた後絞りが開き、一定時間をおいて再び絞りが所定時間だけ閉じる動作が繰り返されることによって、画像モニタにおける被写体像の明るさに関して明暗が繰り返されることが望ましい。これにより、使用者は、許容以上の光量が被写体に照射されていることを完全に認識する。

【0012】あるいは、減光手段は、光源とライトガイドの近接端との間に設けた光量減衰部材を挿脱させることにより、照射光量を減少させてもよい。あるいは、光量制御手段は、光源から放射される放射光量を増減させることによって、照射光量を調整させてもよい。この場合、減光手段は、放射光量を減少させることによって、照射光量を減少させる。

【0013】光量設定手段は、例えば、被写体に照射する光量の複数のレベルとそれに応じた絞り位置との対応

関係を示すテーブルを有し、マニュアル式においてテーブルを用いることにより、選択された被写体に照射する光量のレベルに応じた絞り位置を設定することが望ましい。さらに、被写体に照射する光量のレベルと絞り位置との対応関係が、光量伝達特性の違いにより分類されるスコープのタイプに応じて定められていることが望ましい。これにより、様々なスコープに応じて絞り位置を設定することが可能となる。さらに、このようにスコープのタイプに応じて絞り位置が定められている場合、好ましくは、マニュアル式において被写体への最大限の照射光量となる最大光量がスコープの光量伝達特性にかかわらず一定量以下となるように、被写体に照射する光量のレベルの中の最大レベルとそれに応じた最大絞り位置との関係が、スコープのタイプに応じて定められている。これにより、光量伝達特性の高いスコープが使用され、最大レベルが選択された場合でも、許容以上の光量が被写体に照射されることなく、熱傷を起こすことがない。また、光量設定手段は、マニュアル式においてプロセッサに接続されるスコープの変更があった場合、接続20されたスコープのタイプに応じて絞り位置を新たに設定することが望ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】図を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0015】図1は、本実施形態である内視鏡装置の電気回路を示したブロック図である。この内視鏡装置は、胃などの体腔S内にスコープ（内視鏡）10を挿入し、プロセッサ20を介してモニタ（画像モニタ）49に体腔Sの映像を映し出す装置である。なお、スコープ10の近接端は、接続部18を介してプロセッサ20に着脱可能に接続されている。なむ、本実施形態では、カラー多重化方式としてNTSC方式を適用する。

【0016】スコープ10内には、光源となるランプ22からの光を被写体Sへ導くライトガイド14が設けられており、ライトガイド14はスコープ10内の全体に渡って延びている。ランプ22から放射された光は、光を収束させる集光レンズ24によって、ライトガイド14の入射端14a（近接端）に入射される。そして、ライトガイド14を通った光は、光の配光角を広げる配光レンズ15を通り、スコープ10の遠位端から体腔Sへ向けて出射する。このとき、体腔Sに照射される光量（照射光量）は、ランプ22とライトガイド14の入射端14aとの間に設けられた絞り25により調整される。絞り25は、絞り制御回路28から送られてくる信号に基づいて開閉し、これにより被写体Sに照射される光量が増減する。

【0017】被写体Sに光が当たることによって形成される体腔Sの画像（被写体像）は、レンズ12を介してスコープ10の遠位端に設けられた撮像素子13に結像され、さらに、光電変換により、体腔Sの画像に応じた

画像信号が発生する。画像信号は撮像素子13から読み出され、コネクタ16を介してプロセッサ20に送られる。NTSC方式を適用しているため、1画面分の画像信号は、1/30秒毎に読み出される。

【0018】スコープ10からプロセッサ20へ送られてきた画像信号は、画像信号処理部21に送られる。画像信号処理部21では、画像信号がR、G、B各色に応じた信号毎に分離され、分離された各信号に対して gamma補正などの処理が施される。また輝度信号への変換なども行われ、生成される輝度信号は、マイコン制御部30に順次送られる。

【0019】画像信号処理部21から出力された画像信号には、マイコン制御部から送られてくる、モニタへの文字情報などに関する信号が加えられ、モニタ49に送られる。

【0020】マイコン制御部30には、パネルスイッチ27およびキーボード26の操作によって生じる信号が入力され、これにより絞り25の開閉やモニタ49における表示画面の変更などが行われる。パネルスイッチ27には、アップスイッチ27a、ダウングスイッチ27b、オート/マニュアル切替スイッチ27cなどが設けられており、アップスイッチ27a、ダウングスイッチ27bの操作によりモニタ49に映し出される映像の明るさなどが調整される。また、オート/マニュアル切替スイッチ27cの操作により、絞り25が所定の位置に定められて一定の光量が被写体Sに照射し続けられるマニュアル式か、もしくはモニタ49における映像の明るさが一定になるように絞り25が自動的に制御される自動調光式どちらかが選択される。

【0021】ランプ制御回路23には、ランプ22を点灯させる信号が入力され、これによりランプ22が点灯する。なお、ランプ22にキセノンランプなどの放電ランプを用いた場合、ランプ制御回路23によりランプ22から放射される放射光量を調整することもできる。

【0022】図2は、マイコン制御部30に関する詳細なブロック図である。

【0023】マイコン制御部30では、様々な演算処理を行うための中央演算処理装置(CPU)31が備えられており、CPU31には、ランダムアクセスメモリ(RAM)34や読み出し専用メモリ(ROM)33などがシステムバスBを介して接続されている。

【0024】スコープ10内に設けられたスコープROM17は、出入力ポート43を介してシステムバスBに接続されており、これによりスコープ10の光量伝達特性に関する信号が読み出される。この光量伝達特性は、スコープ10内のライトガイド14における全長・径の太さなどに従う性質で、光源からの光をどれだけ効率よく出射することができるかを表す。すなわち、光量伝達特性の優れたスコープ10ほど、出射することができる光量が多い。

【0025】ROM33には、スコープ10の光量伝達特性に応じた絞り25の位置に関するテーブルがデータとして格納されており、このデータに基づいて絞り25の位置に関する信号が絞り制御回路28に送られる。

【0026】ランプ制御回路23、絞り制御回路28、キーボード26、パネルスイッチ27は、それぞれ入出力ポート39、42、40、38を介してシステムバスBに接続されている。画像信号処理部21から送られてくる輝度信号は、A/D変換器36に入力される。リアルタイムクロック(RTC)回路35では、標準時刻に関するデータが発生せしめられる。

【0027】ビデオRAM41に格納されているモニタ49への表示用文字データは、CRT(モニタ)コントローラ37を介して画像信号処理部21から出力される画像信号と合成され、合成された画像信号はモニタ49に送られる。

【0028】図3を用いて、スコープ10の種類に応じた絞り位置の設定について説明する。

【0029】図3には、スコープ10の種類によって異なる被写体Sに照射する光量のレベルと絞り位置IPとの関係(マニュアル式に適用)あるいはモニタ49の明るさレベルと輝度値(参照値)との関係(自動調光式に適用)を示したテーブル(表)Tが表されている。絞り位置IPは、数値が大きいほど開いた状態であり、0で全閉、20で全開である。本実施形態において、スコープ10の種類として、タイプA、タイプB、タイプC、タイプDの4種類が使用可能である。タイプA～タイプDは、光量伝達特性に違いがあり、タイプAは4種類の中で最も光量伝達特性が高く、逆にタイプDは最も光量伝達特性が低い。

【0030】表Tに示すように、マニュアル式では、スコープ10の種類および被写体Sに照射する光量のレベルに応じた絞り位置IPがあらかじめ定められている。この被写体Sに照射する光量のレベルは、光量の程度を-5～+5の範囲で段階的に示したものであり、アップスイッチ27a、ダウングスイッチ27bの操作により選択される。例えば、レベルが0であれば、標準的な明るさで被写体Sの映像がモニタ49に映し出され、レベルが+3であれば、やや明るい映像がモニタ49に映し出される。このように、マニュアル式の場合、表Tに基づいて被写体Sに照射する光量のレベルが選択されると、絞り位置IPが設定される。ただし、被写体Sに照射する光量は、絞り25を通過する光量(ライトガイド14の入射端14aに入射する光量)を示す。そして、設定された絞り位置IP(設定照射光量)に基づいて絞り25が駆動され、これにより、被写体Sに照射される光量(照射光量)が一定となる。なお、被写体Sに照射する光量のレベルの選択は、オペレータにとって、実質的にモニタ49の明るさの調整に相当する。

【0031】一方、自動調光式においては、スコープ1

0の種類に関係なく、モニタ49の明るさレベルと輝度値である参照値が定められている。モニタ49の明るさレベルは、-5～+5の範囲で段階的に表されており、各明るさレベルに応じて撮像素子13上に結像される画像の輝度値が変化し、モニタ49上の映像の明るさが変化する。この明るさレベルも、マニュアル式と同様に、アップスイッチ27a、ダウンスイッチ27bの操作により選択される。例えば、0であれば標準的な明るさの映像、+3であればやや明るい映像がモニタ49に映し出される。

【0032】明るさレベルもしくは被写体Sに照射する光量のレベルがオペレータによって選択されると、マニュアル／オート切替スイッチ27cの操作によりマニュ\*

$$IP = T [vb, vs]$$

【0034】例えば、タイプBのスコープ10が接続された状態でレベル+2を選択した場合、絞り位置IPは(1)式より

$$IP = T [7, 1]$$

となり、70に設定される。よって、絞り25は、絞り位置IP=70の位置まで駆動される。また、自動調光式においてレベル+2を選択した場合、参照値IP'は(1)式より

$$IP' = T [7, 4]$$

となる。よって、被写体像の輝度値が参照値IP'=144となるように、絞り25が閉鎖する。

【0035】レベル+5が選択されると、最も多くの光量が被写体Sに照射される。このときの光量を最大光量とすると、最大光量が体腔Sを熱傷させる程度の光量を超えないようにする必要がある。本実施形態では、スコープ10の種類(タイプA～D)に応じて、レベル+5における絞り位置IPがそれぞれ定められている。これにより、光量伝達特性の異なるタイプA～Dのどのスコープ10を使用しても、被写体Sに照射される最大光量は熱傷を起こさせない程度の一定量以下の光量となる。

【0036】例えば、タイプAのスコープ10をプロセッサ20に接続して明るさレベル+5を選択する場合、絞り位置IPは160であり、また、タイプDのスコープ10を接続して明るさレベル+5を選択した場合、絞り位置IPは208である。タイプAのスコープ10は最も光量伝達特性が高いため、絞り位置IPが抑えられており、一方、タイプDのスコープ10は最も光量伝達特性が低いため、絞り位置IPが全開に定められている。

したがって、タイプAのスコープ10もしくはタイプDのスコープ10どちらを使用しても、光量伝達特性に応じて被写体Sに照射される。

【0037】このように、被写体に照射する光量のレベルが最大時(+5)の絞りの位置IPは、スコープ10の光量伝達特性に応じて、それぞれ定められている。これにより、光量伝達特性の高いタイプAのスコープ10を使用しても、許容限度を超えた光量が被写体Sに照射

\*アル式が選択されている場合、スコープ10の種類に応じて、絞り位置IPが設定される。ここでは、被写体に照射する光量のレベルもしくは明るさレベル(-5～+5)をレベル変数vb(0～10)に置き換え、またスコープ10のタイプ(A～D)をスコープ変数vs(0～3)に置き換える。そして、絞り位置IPは、レベル変数vbおよびスコープ変数vsを用いて次の(1)式のように表される。ただし、T[ , ]は2つの変数によって指定される表の位置である。また、自動調光式の場合、スコープ変数vsを4で表し、輝度値としての参照値IP'が選択される。

【0033】

.....(1)

されることはない。なお、各レベル(-5～+4)の絞り位置IPも、スコープ10の種類(A～D)に応じてそれぞれ設定されている。

【0038】図4～図9は、CPU31で実行される内視鏡装置全体の動作に関するフローチャートである。図20、図4～図9を用いて、内視鏡装置全体の動作について説明する。

【0039】図4は、内視鏡装置全体の動作に関し、全体的な流れを示すフローチャートである。ステップ201では、電源がON状態に定められることによりランプ26およびモニタ49がそれぞれ初期値に設定される。なお、被写体Sに照射する光量のレベル(明るさレベル)は初期値として0に設定されている。

【0040】ステップ202では、パネルスイッチ27の操作により、明るさレベル変更などが行われる。ステップ203では、キーボード26の操作に基づいてモニタ49への文字の入力や画面変更などが行われる。

【0041】ステップ204では、プロセッサ20に接続されたスコープ10の種類に従って絞り28が調整される。またステップ205では、例えばモニタ49上に時刻が表示される。

【0042】このような内視鏡装置全体の動作は電源がOFF状態になるまで繰り返し行われ、各ステップ202～ステップ205においてはサブルーチンが実行される。また各ステップにおいて、サブルーチンが実行されない時には次のステップに移る。以下では、ステップ203を除く各ステップのサブルーチンに関して詳述する。

【0043】図5は、光量制御に関する割り込み処理である。この割り込み処理は、NTSC方式に対応させるため、1/30秒間隔毎に実行され、図4のステップ202～205からなるループ処理の間に割り込まれる。なお、光量制御に関しては、図9において詳述する。

【0044】図6は、ステップ202において実行される、パネルスイッチ27の操作に対する動作の手順に関するサブルーチンを示している。なお、以下では、表T

11

(図3参照)のマニュアル式に応じた被写体Sに照射する光量のレベル(+5~-5)に関して、自動調光式に合わせて、明るさレベルと表すことにする。同様に、被写体Sに照射する光量のレベル変数v<sub>b</sub>も、明るさレベル変数v<sub>b</sub>と表す。

【0045】ステップ301では、パネルスイッチ27が操作されたか否かが判定される。パネルスイッチ27のうちどれか1つでも操作されたと判断されるとステップ302に移り、どのスイッチも操作されていないと判断されるとステップ302~306は実行されず、このサブルーチンは終了する。

【0046】ステップ302では、パネルスイッチ27の中でアップスイッチ27aが操作されたか否かが判定される。アップスイッチ27aが操作されたと判断されるとステップ303に移り、体腔Sの映像が選択されたレベルに対応するように絞り25が駆動される。アップスイッチ27aが操作されていないと判断された場合、ステップ304に移る。なお、アップスイッチ27aを1回操作することにより、明るさレベルは1つ上がる。

【0047】ステップ304では、パネルスイッチ27の中でダウンスイッチ27bが操作されたか否かが判定される。ダウンスイッチ27bが操作されたと判断されるとステップ305に移り、体腔Sの映像が選択された明るさレベルになるように絞り25が駆動される。ダウンスイッチ27bが操作されていないと判断された場合、ステップ306に移る。なお、ダウンスイッチ27bを1回操作することにより、明るさレベルは1つ下がる。

【0048】ステップ306では、オート/マニュアル切替スイッチ27cなど他のスイッチの操作に応じた処理が実行される。オート/マニュアル切替スイッチ27cが操作されることにより、光量調整に関してマニュアル式、もしくは自動調光式どちらかが選択される。

【0049】図7は、図6のステップ303において実行されるサブルーチンである。図3、図7を用いて、明るさレベルを上げたときの処理を説明する。

【0050】ステップ401では、明るさレベル変数v<sub>b</sub>が、最大10であるか否かが判定される。明るさレベル変数v<sub>b</sub>が10であると判断されると、ステップ402~406は実行されず、このサブルーチン終了する。明るさレベル変数v<sub>b</sub>が10でないと判断されると、ステップ402に移る。

【0051】ステップ402では、明るさレベル変数v<sub>b</sub>に1が加算される。明るさレベル変数v<sub>b</sub>に1が加算されるとステップ403に移り、マニュアル式がオート/マニュアル切替スイッチ27cの操作で選択されているか否かが判定される。

【0052】ステップ403において、マニュアル式が選択されていると判断されるとステップ404に移る。ステップ404では、絞り位置IPが表Tに基づいてT

12

〔vb, vs〕に決定される。ただし、スコープ変数vsは初期値として0(タイプA)に設定されている。そしてステップ405では、絞り25がステップ404で求められた絞り位置IPに調整され、このサブルーチンは終了する。

【0053】ステップ403において、マニュアル式ではなく自動調光式が選択されていると判断されるとステップ406に移る。ステップ406では、参照値IPが表Tに基づいてT〔vb, 4〕に決定される。

10 【0054】なお、ステップ305における明るさレベルを1つ下げた時の処理も、同じようにステップ401~406と同様の手順で処理される。ただし、ステップ401における最大変数10の代わりに最小変数0、ステップ402における1の加算の代わりに1の減算が適用される。

【0055】図8は、図4のステップ204において実行されるサブルーチンである。図3、図8を用いて、スコープ10が接続されたときの処理について説明する。

20 【0056】ステップ501では、スコープ10が新たに接続されたか否かが判定される。スコープ10が新たに接続されていると判断されると、ステップ502に移る。スコープ10が新たに接続されていないと判断された場合、ステップ502~513は実行されず、このサブルーチンは終了する。

【0057】ステップ502では、スコープ10がタイプAであるか否かが判定される。スコープ10がタイプAであると判断されると、ステップ503においてスコープ変数vsが0と定められ、ステップ510に移る。スコープ10がタイプAでないと判断されると、ステップ504に移る。

【0058】ステップ504では、スコープ10がタイプBであるか否かが判定される。スコープ10がタイプBであると判断されると、ステップ505においてスコープ変数vsが1と定められ、ステップ510に移る。スコープ10がタイプBでないと判断されると、ステップ506に移る。

【0059】ステップ506では、スコープ10がタイプCであるか否かが判定される。スコープ10がタイプCであると判断されると、ステップ507においてスコープ変数vsが2と定められ、ステップ510に移る。スコープ10がタイプCでないと判断されると、ステップ508に移る。

【0060】ステップ508では、スコープ10がタイプDであるか否かが判定される。スコープ10がタイプDであると判断されると、ステップ509においてスコープ変数vsが3と定められ、ステップ510に移る。スコープ10がタイプDでないと判断されると、そのままステップ510に移る。

【0061】ステップ510では、オート/マニュアル切替スイッチ27cの操作によりマニュアル式が選択さ

50

れているか否かが判定される。

【0062】ステップ510においてマニュアル式が選択されていると判断されると、ステップ511に移る。ステップ511では、絞り位置IPが、表Tに基づいてT[vb, vs]に決定される。そしてステップ512では、絞り25がステップ511で決定された絞り位置IPに調整され、サブルーチンは終了する。

【0063】ステップ510において、マニュアル式ではなく自動調光式が選択されていると判断された場合、ステップ513に移る。ステップ513では、参照値IP'が表Tに基づいてT[vb, 4]に決定される。

【0064】図9は、図5の光量制御に関する割り込みルーチンを詳しく示したフローチャートである。図3、図9を用いて光量制御の処理手順について説明する。

【0065】ステップ601では、画像信号の輝度値yc(0~255)が抽出される。なお、本実施形態では、輝度値ycは、1/30秒毎に画像信号処理部21から送られてくる1画面分の輝度信号における輝度平均値を表す。

【0066】ステップ602では、オート/マニュアル切替スイッチ27cの操作によりマニュアル式が選択されているか否かが判定される。マニュアル式が選択されていると判断されると、ステップ603に移る。ステップ602において、マニュアル式ではなく自動調光式が選択されていると判断されるとステップ616に移り、輝度値が参照値IP'に等しくなるように体腔Sに照射される光量が調整される。すなわち、体腔Sの映像がモニタ49に同じ明るさで映し出されるように、絞り25が制御される。

【0067】ステップ603では、体腔Sに照射される光量が減少しているか否かが判定される。ここでは、減少していることを変数vr=1で表し、減少していないことを変数vr=0で表す。減少しているか否かの判断は、絞り25が閉じる動作をしているか否かによって判断される。

【0068】ステップ603において、光量が減少していない(vr=0)と判断された場合、ステップ604に移る。ステップ604では、ステップ601で求められた輝度値ycが、許容輝度値CYを超えているか否かが判定される。すなわち、体腔Sに対して、熱傷を生じさせる恐れのある許容以上の光量が照射されているか否かが判定される。スコープ10の遠位端と体腔Sとの距離が変化しない場合、表Tにより設定された光量レベル(絞り位置IP)に基づいて一定の照射光量が被写体Sに照射し続けられる。しかしながら、この距離がスコープ10の変動により近づく場合、ライトガイド14の出射端から出射する光は拡散されず集中的に体腔Sに照射するようになる。すなわち、体腔Sに照射される光量が必要以上に多くなる。このとき、熱傷を生じさせる恐れのある許容光量以上の光量が被写体Sに照射されないよ

うにする必要がある。一般に、許容光量以上の光量が被写体Sに照射される場合、モニタ49では、所定の明るさを超えた体腔Sの映像が映し出される。そこで、本実施形態では、モニタ49の映像の明るさを示す輝度値ycが許容輝度値CY以上であるか否かを判断することによって、許容光量を超えた光量が被写体Sに照射されているか否かを判断する。ただし、許容光量に対応する許容輝度値CYは、ここでは230とする。輝度値ycが許容輝度値CYを超えていないと判断された場合、ステップ606においてカウンタvc1が0と設定され、光量制御に関する処理は終了する。輝度値ycが許容輝度値CYを超えていると判断された場合、ステップ605においてカウンタvc1に1が加算され、ステップ607に移る。カウンタvc1は、輝度値ycが許容輝度値CYを超えている時間を計測するためのカウンタである。

【0069】ステップ607では、カウンタvc1が30以上であるか否かが判定される。すなわち、輝度値ycが許容輝度値CYを超えている時間が1秒以上であるか判定される。ここでは割り込み処理の実行間隔が1/30秒なので、カウンタvc1が30となる時間は1秒である。カウンタvc1が許容回数30以上であると判断されると、ステップ608に移る。カウンタvc1が許容回数30よりも小さいと判断された場合、光量制御に関する処理は終了する。

【0070】ステップ608では、次回の割り込み処理において減光中であることを示すために変数vr=1となり、またカウンタvc1およびカウンタvc2は、0に設定される。なお、vc2は、減光中の時間を計測するためのカウンタである。

【0071】ステップ609では、絞り位置IPが、IP/2に決定される。すなわち、絞り位置IPは、減光前の半分の光量となる絞り位置IP/2に設定される。

【0072】ステップ610では、絞り25が、ステップ609で設定された絞り位置IP/2まで駆動される。

【0073】ステップ603において、光量が減少している(vr=1)、すなわち減光を実行していると判断されると、ステップ611に移る。ステップ611では、カウンタvc2に1が加算される。カウンタvc2に1が加算されると、ステップ612に移る。

【0074】ステップ612では、カウンタvc2が45以上であるか否かが判定される。すなわち、ステップ612では減光している時間が1.5秒以上であるか否かが判定される。ここでは、割り込み処理の実行間隔が1/30秒であるため、カウンタvc2が45となる時間は1.5秒である。カウンタvc2が45以上であると判断されると、ステップ613に移る。カウンタvc2が45未満であると判断された場合、光量制御に関する処理は終了する。

【0075】ステップ613では、まず次回の割り込み処理において減光されていないことを示すため、vrを0に設定する。そして、ステップ614では、絞り位置IPが、表Tに基づいて元のT〔vb, vs〕に相当する位置に再び設定され、ステップ615では、絞り25が、ステップ614において設定された絞り位置IPまで駆動される。

【0076】以上のように本実施形態によれば、マニュアル式で体腔Sに光量が照射される場合、ステップ603～615の実行により、輝度値ycが許容輝度値CYを超えていると、被写体Sに照射される光量が半分まで減少するように絞り25が絞り位置IP/2まで駆動される。これにより、マニュアル式で絞り位置IPが設定された時でも、スコープ10の遠位端の位置の変動により許容光量を超えて熱傷を起こす可能性のある光量が一定時間(1秒)被写体Sに照射されている場合、光量は自動的に減少する。これにより、体腔S内に熱傷が生じるのを未然に防ぐことができ、また、モニタ49において体腔Sの映像の明るさが急激に変化するため、オペレータは、スコープ10の遠位端と体腔Sの距離が近づき過ぎていることにすぐに気付き、スコープ10の遠位端の位置が適切な位置へ変動させられる。そして、減少された光量が所定時間(1.5秒)を超えて照射されると、元の絞り位置IPになるように絞り25が駆動され、これにより、マニュアル式において体腔Sの映像の観察をそのまま続けることができる。さらに、スコープ10の遠位端と体腔Sとの距離が変化しない場合、絞り25は、絞り位置IP、絞り位置IP/2へ繰り返し移動する。これにより、モニタ49において被写体像の明るさに関して明暗が繰り返し生じ、オペレータはスコープ10の遠位端の位置が被写体Sに近づき過ぎていることに確実に気付く。

【0077】なお、スコープ10の種類は、図3に示したタイプA～タイプDに限定されない。また、明るさレベルも同様に-5～+5に限定されない。さらに、本実施形態では、絞り位置IPを半分の開度(IP/2)にすることによって、絞り25を通過する光量、すなわち被写体Sに照射される光量を半分(1/2)まで減少させているが、光量減少時にモニタ49上への被写体像が確認できる範囲で光量を減少させることを考慮して、照射光量の1/4～2/3の光量の範囲のいずれかの光量まで減少させるように絞り25を駆動させてもよい。

【0078】本実施形態では絞り25の開閉により体腔Sに照射される光量を調整しているが、絞り25の制御の代わりに、NDフィルタ、金属メッシュフィルタなどを照明光路中に挿脱することで光量制御を行うように構成してもよい。また、絞り制御による一時的な減光の代わりに、光源から放射される放射光量をマイコン制御部30によって制御することにより、被写体Sに照射され

る光量を一時的に減少させてもよい。

【0079】また、スコープ10内にライトガイド14および撮像素子13を設けることによって体腔Sの画像をプロセッサ20に伝達する画像伝達手段に限定されず、集束された光ファイバを両端面に設けたイメージ管(イメージファイバ)を用いることにより、体腔Sの画像をプロセッサ20に伝達してもよい。

【0080】なお、本実施形態では、一時的に被写体Sに照射される光量を減少させる構成だけでなく、図3に示すように、スコープ10の光量伝達特性の違いに応じて、最大光量時(明るさレベル+5)における絞り位置IPが設定される構成も備えられている。すなわち、体腔Sに熱傷が発生するのを未然に防ぐための十分な安全対策として、2つの熱傷防止手段が適用されている。

【0081】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、マニュアル式で光量が体腔に照射される場合、許容以上の光量が照射されることによって生じる熱傷を未然に防ぐことができる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態である内視鏡装置の電気回路を示したブロック図である。

【図2】マイコン制御部における詳細なブロック図である。

【図3】明るさレベルとスコープの種類に応じて絞り位置を求めるための表である。

【図4】内視鏡装置全体の動作を示すフローチャートである。

【図5】光量制御に関する割り込み処理のフローチャートである。

【図6】図4におけるパネルスイッチ操作処理に関するステップのサブルーチンである。

【図7】図6の明るさレベルを上げたときの処理に関するステップのサブルーチンである。

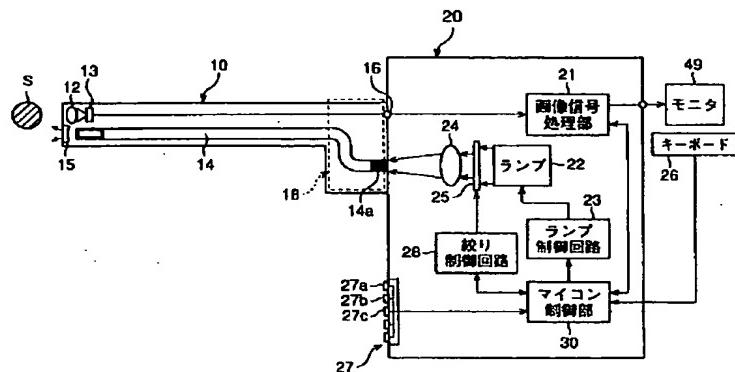
【図8】図4のスコープが接続されたときの処理(内視鏡関連処理)に関するステップのサブルーチンである。

【図9】図5の光量制御に関する割り込み処理を詳細に示したフローチャートである。

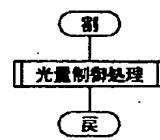
【符号の説明】

- |    |    |         |
|----|----|---------|
| 40 | 10 | スコープ    |
|    | 13 | 撮像素子    |
|    | 14 | ライトガイド  |
|    | 20 | プロセッサ   |
|    | 21 | 画像信号処理部 |
|    | 22 | ランプ(光源) |
|    | 23 | ランプ制御回路 |
|    | 25 | 絞り      |
|    | 28 | 絞り制御回路  |
|    | 30 | マイコン制御部 |

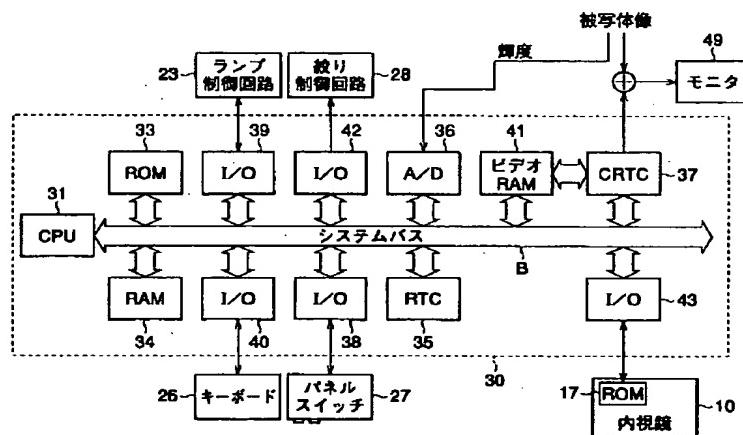
【図1】



【図5】



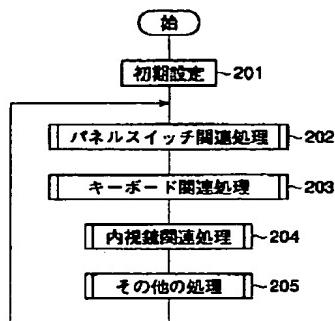
【図2】



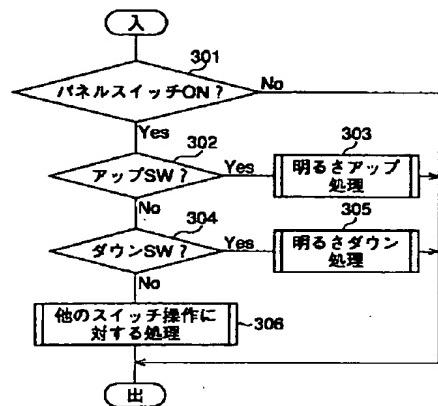
【図3】

	スコープタイプ*	A	B	C	D	
レベル†	v8 vb ↑	0 Manual	1 Manual	2 Manual	3 Manual	4 自動
-5	0	8	8	8	8	88
-4	1	11	11	11	11	96
-3	2	15	15	15	15	104
-2	3	20	21	21	21	112
-1	4	27	28	28	29	120
0	5	36	38	39	41	128
+1	6	48	51	54	57	136
+2	7	85	70	74	78	(144)
+3	8	88	95	102	108	152
+4	9	119	129	140	150	160
+5	10	160	178	192	208	168
		絞り位置	絞り位置	絞り位置	絞り位置	参照値
			T[7, 1]		T[7, 4]	

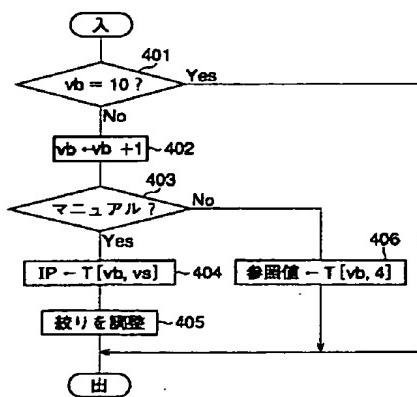
【図4】



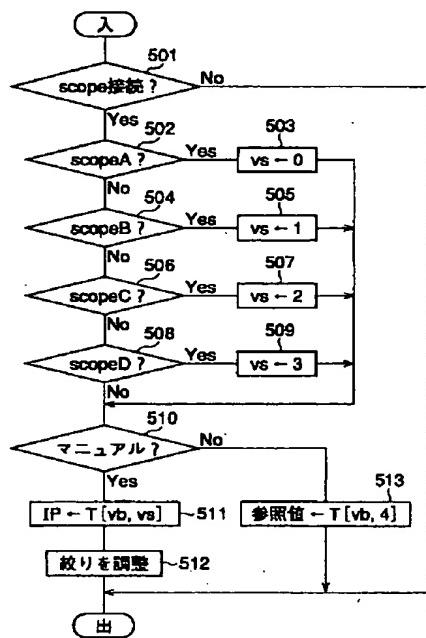
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

